

FACULDADE DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO DO PARANÁ
ENGENHARIA AGRONÔMICA

AILTON JUNIOR APARECIDO DA SILVA

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS AFETAM O DESENVOLVIMENTO DO REPOLHO
EM PITANGA-PR

PITANGA

2022

AILTON JUNIOR APARECIDO DA SILVA

**SUBSTÂNCIAS HÚMICAS AFETAM O DESENVOLVIMENTO DO REPOLHO
EM PITANGA-PR**

Trabalho De Curso apresentado ao Curso de Engenharia Agrônômica, Área das Ciências Agrárias da Faculdade de Ensino Superior do Centro do Paraná, como requisito à obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Agrônômica.
Professor Orientador: Ricardo Cardoso Fialho.

PITANGA-PARANÁ

2022

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
5. AGRADECIMENTOS	13
6. REFERÊNCIAS.....	14

SUBSTÂNCIAS HÚMICAS AFETAM O DESENVOLVIMENTO DO REPOLHO EM PITANGA-PR

HUMIC SUBSTANCES AFFECT THE DEVELOPMENT OF CABBAGE IN PITANGA-PR

SILVA, Ailton Junior.¹

FIALHO, Ricardo Cardoso.²

RESUMO

O repolho se caracteriza como uma hortaliça de cabeça, formada pela sobreposição de folhas, que vem cada vez mais se destacando e ganhando espaço nas dietas dos brasileiros, devido o seu alto valor nutricional. Para auxiliar no desenvolvimento desta cultura, as substâncias húmicas são usadas na agricultura como insumo que garante um incremento na produtividade, em razão dos benefícios que são promovidos para a estrutura química e física do solo e também para o metabolismo da planta. Diante disso, o objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de substâncias húmicas no desenvolvimento do repolho em Pitanga,PR. O experimento foi conduzido no Centro de Práticas Agronômicas da Faculdade UCP em Pitanga, PR. As substâncias utilizadas foram Terram® e 032/21-07, em doses de 1,0 a 6,0 litros por hectare. Os tratamentos foram divididos em: T1 controle sem aplicação de substâncias húmicas T2 Terram 1 L ha⁻¹, T3 032/21-07 0,5 L ha⁻¹, T4 032/21-07 1,0 L ha⁻¹, T5 032/21-07 2,0 L ha⁻¹, T6 032/21-07 4,0 L ha⁻¹, T7 032/21-07 6,0 L ha⁻¹. Os tratamentos foram distribuídos sob o delineamento experimental em blocos casualizados com 7 tratamentos e 4 repetições. O plantio do repolho foi realizado no dia 12 de junho de 2022, alcançando resultados satisfatórios na altura, diâmetro e peso, concluindo que o melhor resultado, segundo o teste de tukey foi o do diâmetro.

Palavras-chave: Terram®, 032/21-07. *Brassica oleracea var.capiata*. Hortaliça.

¹ Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica da Faculdade do Centro do Paraná – UCP. (eng_ailton.silva@ucpparana.edu.br).

² Orientador e Professor do Curso de Engenharia agrônômica da Faculdade do Centro do Paraná – UCP. (prof_ricardofialho@ucpparana.edu.br).

ABSTRACT

Cabbage is characterized as a head vegetable, formed by the overlapping of leaves, which is increasingly standing out and gaining space in the diets of Brazilians, due to its high nutritional value. To assist in the development of this culture, humic substances are used in agriculture as an input that guarantees an increase in productivity, due to the benefits that are promoted for the chemical and physical structure of the soil and also for the metabolism of the plant. Therefore, the objective was to evaluate the effect of the application of different doses of humic substances on the development of cabbage in Pitanga, PR. The experiment was carried out at the Center for Agronomic Practices at Faculdade UCP in Pitanga, PR. The substances used were Terram® and 032/21-07, in doses of 1.0 to 6.0 liters per hectare. The treatments were divided into: T1 control without application of humic substances T2 Terram 1 L ha⁻¹, T3 032/21-07 0.5 L ha⁻¹, T4 032/21-07 1.0 L ha⁻¹, T5 032/21 -07 2.0 L ha⁻¹, T6 032/21-07 4.0 L ha⁻¹, T7 032/21-07 6.0 L ha⁻¹. The treatments were distributed under the experimental design in randomized blocks with 7 treatments and 4 replications. Cabbage was planted on June 12, 2022, achieving satisfactory results in height, diameter and weight, concluding that the best result, according to the tukey test, was the diameter.

Keywords: Terram®. 032/21-07. *Brassica oleracea var.capiata*. Vegetable.

1. INTRODUÇÃO

Algumas espécies hortícolas como as hortaliças folhosas estão ganhando destaque devido à grande procura como opção de refeições, enquadrando como as mais consumidas no mundo, com grande diversidade de sabor, cor, textura e também modo de uso e preparo, dentre elas destaca a cultura do repolho. Dessa forma, o uso de um sistema de cultivo com alta produtividade torna-se necessário, para suprir a busca do mercado consumidor por regularidade, quantidade e qualidade de hortaliça (NASCIMENTO et al., 2017).

Segundo Junior (2019) o repolho híbrido (*Brassica oleracea var. capitata*) é uma hortaliça herbácea e tem como características folhas arredondadas e cerosas, formando uma cabeça compacta, além de seu ciclo ser bienal. Essa hortaliça tem cada vez mais ganhado espaço na mesa dos brasileiros, compondo suas dietas, devido ao seu alto valor nutricional, teor de cálcio, vitamina C, B1 e B2, e sais minerais.

O repolho tem origem na Costa Norte Mediterrânea, Ásia menor e Costa Ocidental Européia, regiões estas, de clima temperado. Porém, com o tempo, ampliou-se os períodos de plantio e também de colheita, pois, foram obtidas cultivares adaptadas a temperaturas elevadas. Em nível mundial, os maiores produtores dessa cultura são a China, Índia e a Rússia, sendo que a Rússia se apresenta como o maior consumidor (JUNIOR, 2019).

No Brasil, em 2017, a produção total de repolho foi de 489 117 toneladas, sendo as regiões Sul e Sudeste do Brasil responsáveis por 93,15%, equivalente à 455 604,5 toneladas da produção de repolho no país. Em contrapartida, a região Nordeste representa apenas 3,52% ou seja, 17 217,5 toneladas de toda a produção, e a região Norte 716,9 toneladas, somente 0,15%. Na principal região produtora do país, a Sudeste, o estado de maior produção é São Paulo, responsável por 51,76% sendo 147 517,5 toneladas da produção de toda a região, e logo em seguida o estado do Espírito Santo com 18,98%, representando 54 085,6 toneladas (IBGE, 2017).

Para Silva et al (2017) são denominadas substâncias húmicas (SHs), o resultado do produto final da decomposição de resíduos orgânicos, os quais apresentam solo, sedimentos, e matéria orgânica. Estas substâncias húmicas podem aumentar a produtividade e o crescimento das plantas, influenciando de forma positiva no transporte de íons, pois, tende a melhorar a absorção dos nutrientes, além de aumentar a taxa de respiração e também velocidade das reações enzimáticas pertencentes ao ciclo de Krebs, o que resulta

em uma produção maior de ATP, onde aumenta o teor de clorofila, a velocidade e a síntese de ácidos nucléicos.

As substâncias húmicas promovem efeitos de regularização de crescimento semelhantes aos dos hormônios vegetais, sendo um destes, a auxina, que pode aumentar significativamente a produção de raízes naturais e pelos absorventes, além do uso de bioestimulantes na agricultura estar ganhando um aumento expressivo, pois, possui princípio ativo ou agente orgânico isento de substância agrotóxicas, que são capazes de atuar indiretamente ou diretamente, sobre o todo ou partes das plantas cultivadas, que elevam a produtividade (SOUZA, 2018).

O objetivo foi avaliar o efeito da aplicação de diferentes doses de substâncias húmicas no desenvolvimento do repolho em Pitanga-PR.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi executado no Centro de Práticas Agronômicas da Faculdade do Centro do Paraná – UCP, localizada em Pitanga – PR, sob as coordenadas geográficas 24° 45'36.28"S, 51° 47'4.90"O altitude média 952 m acima do nível do mar. Segundo a classificação de Köppen-Geiger, o município de Pitanga apresenta dois tipos de domínios climáticos: o Cfa (clima subtropical) e o Cfb (clima temperado propriamente dito), sendo o Cfb o clima predominante na área onde foi desenvolvido este projeto, com temperatura média abaixo de 18°C no mês mais frio, com verões frescos, com uma temperatura média abaixo de 22°C no mês mais quente e sem estação seca definida (CAVIGLIONE et al., 2000).

O experimento teve início no dia 19 de Maio de 2022, sendo realizada a limpeza da área que seria utilizada, pois a mesma tinha capim. Foram feitos 7 canteiros de 8,60 x 1,20 m (72,24 m²), foram utilizados 7 tratamentos, divididos em 4 repetições, totalizando 28 parcelas de 2,15 x 1,20 m cada, contendo 10 plantas cada, com distanciamento de 70 x 30 cm. O delineamento escolhido foi o delineamento em blocos casualizados.

No dia 12 de junho, deu-se início ao plantio com 280 mudas de repolhos híbridos, sendo estas protegidas com sombrite, devido a possibilidade de geadas. As avaliações foram realizadas a cada 20 dias, onde foram aferidas a altura das plantas. Foram aplicados

390 kg por hectare do fertilizante NPK 8-20-20 no dia 01 de julho, para auxiliar no desenvolvimento, sendo realizada a irrigação a cada 2 dias. No dia 01 de agosto, com a mudança do clima, houve a retirada do sombrite, e também à aplicação de cloreto de potássio, que foram 387 kg por hectare. No dia 16 de Agosto, foi observado a presença de lagartas na cultura, sendo necessário a realização da aplicação do inseticida, a qual não apresentou o efeito desejado, ou seja, não eliminou o infesto, sendo assim, a partir do dia 30 de Agosto, foi adicionado junto outro inseticida, com doses de 14 L ha⁻¹, a cada 5 dias.

Os tratamentos foram compostos por produtos à base de substâncias húmicas: Terram® em doses de 1,0 litro por hectare e o produto, ainda em código, 032/21-07 nas doses variando de 0,5 a 6,0 litros por hectare. Os tratamentos foram divididos em: T1 controle, T2 Terram 1 L ha⁻¹, T3 032/21-07 0,5 L ha⁻¹, T4 032/21-07 1,0 L ha⁻¹, T5 032/21-07 2,0 L ha⁻¹, T6 032/21-07 4,0 L ha⁻¹, T7 032/21-07 6,0 L ha⁻¹ (tabela 01).

Tabela 01 – Croqui da área experimental com os tratamentos a base de substâncias húmicas distribuídos sob o delineamento experimental em blocos casualizados em Pitanga, PR.

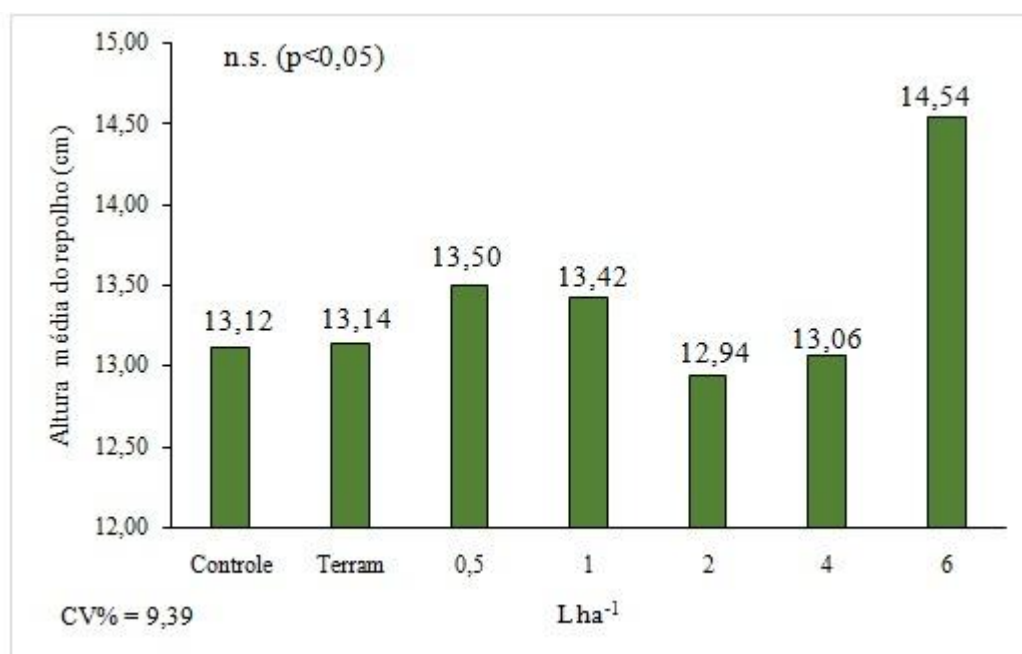
T3	T1	T4	T5
T7	T5	T3	T2
T2	T6	T7	T4
T4	T3	T5	T6
T6	T2	T1	T7
T1	T4	T6	T3
T5	T7	T2	T1

Afim de comparar os tratamentos foram avaliadas alturas das plantas e diâmetro dos repolhos com paquímetro e o peso com uma balança. Os resultados foram submetidos a análises de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Não há diferenças ($p < 0,05$) entre os tratamentos para altura e peso das plantas de repolho (gráfico 01 e 03). Isso pode ser explicado pelo balanço nutricional equilibrado, não afetando esses parâmetros avaliados. Esses resultados são contrários aos observados por Bonfim et al., (2020) no rabanete, onde substâncias húmicas influenciaram à altura das plantas, devido sua capacidade de promover a síntese equilibrada de hormônios vegetais, principalmente os que promovem crescimento vegetativo. O peso e altura médias, independente dos tratamentos foram de 0,628 e 13,39 respectivamente.

Gráfico 01 – Altura média do repolho submetidos a diferentes produtos e doses de substâncias húmicas em Pitanga, PR.



As médias seguidas não se diferem entre si, pelo teste de tukey ($p < 0,05$).

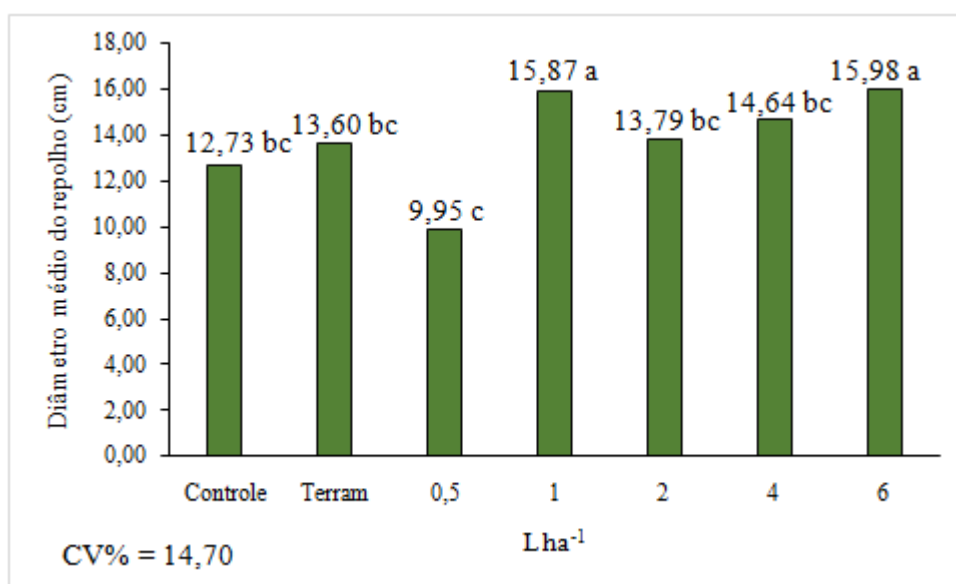
Fonte: Autor, 2022.

Ao contrário do observado para altura e peso, o diâmetro do repolho foi influenciado pelas doses de substâncias húmicas (gráfico 02). Segundo Hernandez et al. (2015) em plantas submetidas à aplicação de substâncias húmicas as maiores respostas de produtividade podem estar ligadas ao aumento no teor de clorofila, da atividade de ribulose 1-5 bifosfatocarboxilase, da condutância estomática, do acúmulo de macro e micronutrientes nas folhas, além de alterações no metabolismo de carboidratos favorecendo

seu desenvolvimento. O maior desenvolvimento em função da dose pode acarretar em repolhos mais vistosos e melhor aceitação pelo mercado consumidor.

O tratamento 032/21-07 6,0 L ha⁻¹ apresentou a maior média com 15,98 cm e a mais baixa foi observada no tratamento 032/21-07 0,5 L ha⁻¹ com 9,95 cm.

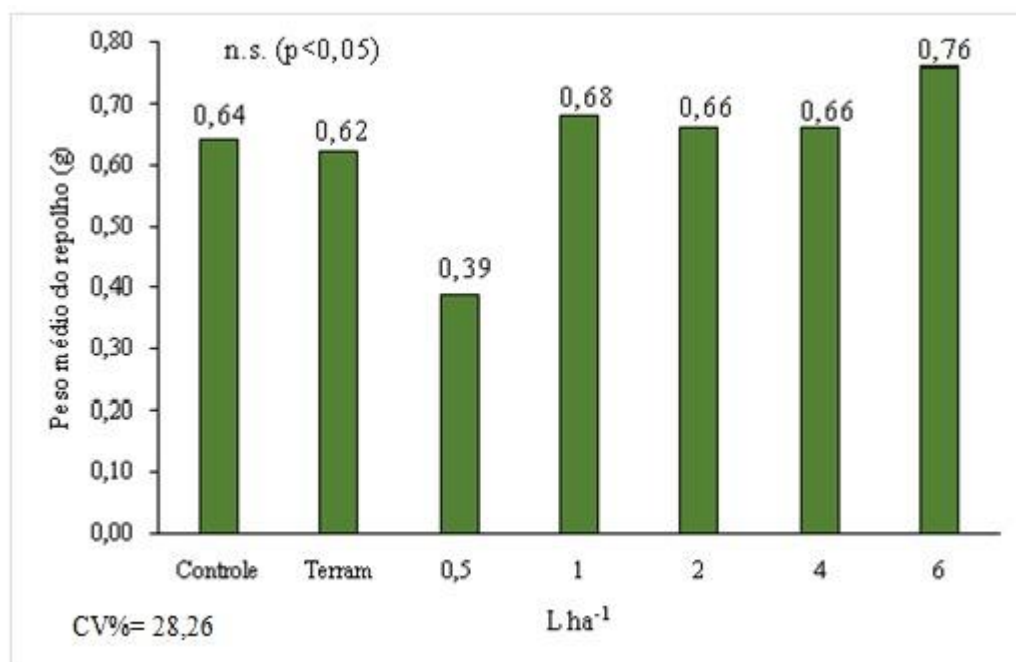
Gráfico 02 – Diâmetro médio do repolho submetidos a diferentes produtos e doses de substâncias húmicas em Pitanga, PR.



Médias seguidas por letras distintas se diferem entre si, pelo teste de tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autor, 2022.

Gráfico 03 - Peso médio do repolho submetidos a diferentes produtos e doses de substâncias húmicas em Pitanga, PR.



As médias seguidas não se diferem entre si, pelo teste de tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autor, 2022.

O produto utilizado nesse experimento, o 032/21-07 é novidade no mercado, e em razão disso, ainda não há resultados na literatura, porém as substâncias húmicas também podem ser utilizadas em outras culturas, Silva et al., (2020) descreveu que parte dos impactos bioestimulantes das substâncias húmicas na cultura do arroz tem sido correlacionadas á sua atuação análoga aos hormônios vegetais da classe das auxinas, ou seja, em pequenas concentrações, podem proporcionar o crescimento vegetal.

Ainda na cultura do arroz, as substâncias húmicas podem atuar como agente antioxidante diretos, ou na regulação de processos metabólicos, mantendo a homeostase das células vegetais, que vão colaborar com o aumento potencial fisiológico e produtivo das plantas (GARCÍA ET AL., 2019); (SHAH ET AL., 2018); (JINDO ET AL., 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação destes produtos a base de substâncias húmicas afetam o desenvolvimento do repolho proporcionando melhor aspecto visual comprovado pelo maior diâmetro das cabeças do repolho. Estudos com diferentes manejos de aplicações e doses de substâncias húmicas em hortifrutis no Paraná devem ser realizados com o intuito de entender sua dinâmica na planta e seus benefícios diretos e indiretos. Sendo assim, conclui-se que o indicado seria a dose de 1 L ha^{-1} , em termo de custo e produtividade em relação a dose de 6 L ha^{-1} , pois ambas não se diferenciam.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus e a Nossa Senhora Aparecida pela minha vida, e pela oportunidade de estar vivendo esse momento.

Agradeço à minha mãe, Edina Camargo, que mesmo não se fazendo mais presente nessa vida, continua viva em nossos corações.

Agradeço aos meus irmãos pelo todo apoio durante esta caminhada.

Agradeço à todos os demais familiares e amigos que sempre estiveram ao meu lado.

Agradeço à minha namorada por toda ajuda e por todo apoio.

Agradeço ao meu orientador e professor Ricardo, por dedicar seu tempo e também por toda a ajuda disponibilizada neste experimento.

Agradeço a coordenadora e professora Andrícia, por sempre estar disposta à ajudar todos os acadêmicos.

Agradeço à todos os professores que estiverem comigo durante essa caminhada, e me ajudaram à chegar até aqui.

Agradeço à banca avaliadora, por seder seu tempo e disponibilidade.

Agradeço ao profissional João Elio Berardi por me proporcionar uma oportunidade de estágio, e me passar um pouco de todo o seu conhecimento e experiência.

Agradeço à Faculdade UCP e à toda à coordenação de Engenharia Agrônômica por disponibilizarem o espaço em que foi desenvolvido esse experimento.

E por fim, agradeço a todos que de alguma forma, fizeram parte da minha vida acadêmica.

6. REFERÊNCIAS

- BONFIM-SILVA, E.M.; FERNANDES, G.B.; ALVES, R.D.S.; CASTAÑON, T.H.F.M.; & SILVA, T.J.A. (2020). **Adubação mineral, orgânica e organomineral na cultura do rabanete**. Brazilian Journal of Development, 6 (5), pp. 23300-23318.
<https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-037>.
- CAVIGLIONE, J. H. et al. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: Iapar, v. 1, 2000.
- GARCÍA, A. C., VAN TOL DE CASTRO, T. A., SANTOS, L. A., TAVARES, O. C. H., CASTRO, R. N., BERBARA, R. L. L., & GARCÍA-MINA, J. M. (2019). **Structure-Property-Function Relationship of Humic Substances in Modulating the Root Growth of Plants: A Review**. *Journal of Environmental Quality*, 48(6), 1622–1632.
<https://doi.org/10.2134/jeq2019.01.0027>.
- HERNANDEZ, O. L.; CALDERÍN, A.; HUELVA, R.; MARTÍNEZ-BALMORI, D.; GURIDI, F.; AGUIAR, N. O.; CANELLAS, L. P. **Humic substances from vermicompost enhance urban lettuce production**. *Agronomy for sustainable development*, v. 35, n. 1, p. 225-232, 2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017. **Resultado dos Dados Preliminares do Censo – 2017**.
- JINDO, K., OLIVARES, F. L., MALCHER, D. J. DA P., SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A., KEMPENAAR, C., & CANELLAS, L. P. (2020). **From Lab to Field: Role of Humic Substances Under Open-Field and Greenhouse Conditions as Biostimulant and Biocontrol Agent**. *Frontiers in Plant Science* (Vol. 11, p. 426). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00426>
- JUNIOR, L, A, L. **Produtividade do Repolho Irrigado Submetido a Diferentes Fontes e Doses de Boro**. 2019. 25 f. Monografia (em Bacharelado em Agronomia) Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, 2019. Disponível em:
https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/788/1/tcc_Laidson%20Alves%20Le%c3%a3o%20Junior.pdf Acesso em: 03 de Maio de 2022.
- NASCIMENTO, M. V.; SILVA JUNIOR, R. L.; FERNANDES, L. R.; XAVIER, R. C.; BENETT, K. S. S.; SELEGUINI, A.; BENETT, C. G. S. **Manejo da adubação nitrogenada nas culturas de alface, repolho e salsa**. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 4, n. 1, p. 65-71, jan./mar. 2017.
- SHAH, Z. H., REHMAN, H. M., AKHTAR, T., ALSAMADANY, H., HAMOOH, B. T., MUJTABA, T., DAUR, I., AL Zahrani, Y., ALZahrani, H. A. S., ALI, S., YANG, S. H., & CHUNG, G. (2018). **Humic substances: Determining potential molecular regulatory processes in plants**. *Frontiers in Plant Science*, 9, 263.
<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.0026>

SILVA, M. B., OLIVER, F. C., CRUZ, R. M. S., MARCHI, B. A., ALMAS, L. R. M., ALBERTON, O. **Resposta do Fungo Micorrízico Arbuscular *Rhizophagus Clarus* e Adição de Substâncias Húmicas no Crescimento do Tomateiro (*Solanum Lycopersicum* L.)** Revista Scientia Agrária. vol. 18 n°. 3 Curitiba Jul/Set. 2017 p. 123-130.

SILVA, L. DE S. DA, SILVA, H. F. O. DA, LIMA, A. C. B. DE P., TAVARES, O. C. H., GARCÍA, A. C., & BERBARA, R. L. L. (2020). **Efeito de Substâncias Húmicas em parâmetros morfológicos e na concentração de pigmentos cloroplastídicos da parte aérea de *Oryza sativa* L cv. Esmeralda.** Cadernos de Agroecologia, 15(2), 1–4.

SOUZA, P. S. **Efeito da Aplicação de Substâncias Húmicas Via Foliar em Parâmetros Biométricos da Soja (*Glycine max*).** 2018. 29 f. Trabalho de Curso (TC) do Curso de Agronomia do ICET/CUA/UFMT, Barra das Graças, Mato Grosso, 2018. Acesso em: 09 de Maio de 2022.
Disponível em: https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/665/1/TCC_2018_Rodrigo%20Porto%20Souza.pdf